

51

Int. Cl. 2:

E 21 B 7-02

E 21 B 19-14

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



2

DT 24 35 535 B1

11

Auslegeschrift 24 35 535

21

Aktenzeichen: P 24 35 535.9-24

22

Anmeldetag: 24. 7. 74

43

Offenlegungstag: —

44

Bekanntmachungstag: 19. 6. 75

30

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung: Bohrgerät

71

Anmelder: H.P. Walter KG, 3570 Stadt Allendorf

72

Erfinder: Walter, Hans-Philipp, 3570 Stadt Allendorf

56

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
Bohrtechnik, Brunnenbau, Rohrleitungsbau, H. 5,
1971, S. 187

DT 24 35 535 B1

Patentansprüche:

1. Bohrgerät mit einer fahrbaren Tragkonstruktion und einem um eine horizontale Achse schwenkbaren Bohrmast, der einen daran auf- und abbewegbaren, einen Drehantrieb aufweisenden Bohrkopf sowie ein Magazin zur Aufnahme von Bohrgestängerohren in paralleler, rotationssymmetrischer Anordnung trägt, die an ihren Enden mit Konusgewinde versehen, auf einem Tisch abgestützt, durch Halterungen gesichert und zum Verlängern und Einkürzen des Bohrgestänges mittels Greif- und Schraubvorrichtungen handhabbar sind, wobei der Bohrmast an einem Lager quer zu der horizontalen Schwenkachse drehbar und/oder verstellbar angebracht ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Bohrmast (14) das Magazin (24) umschließt. 5
2. Bohrgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Lager (11) an einem an der Tragkonstruktion (2) schwenkbar angebrachten Zwischenmast (10) höhenverschieblich befestigt ist. 15
3. Bohrgerät nach Anspruch 1 oder 2, mit als Mehrkant-Rahmengestell ausgebildetem Bohrmast, dadurch gekennzeichnet, daß der Bohrmast (14) mit einer Flachseite des Rahmengestells mittig an dem Lager (11) befestigt ist. 25
4. Bohrgerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß an einer Außen-Flachseite des Bohrmastes (14) im Rahmengestell eine Bohrkopf-Schlittenführung (23) vorhanden ist. 30
5. Bohrgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Lager (11) im wesentlichen mittig am Vorderteil (7) der Tragkonstruktion (2) angeordnet ist.
6. Bohrgerät nach den Ansprüchen 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß das geringfügig nach einer Seite hin versetzte Rahmengestell (14) die Bohrkopf-Schlittenführung (23) an der anderen Seite trägt. 35
7. Bohrgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß am Fuß des Bohrmastes (14) eine auseinanderfahrbare Zentrierführung (37) angeordnet ist. 40
8. Bohrgerät nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß am Fuß des Bohrmastes (14) eine Bohrloch-Auflage (42) mit Sauganschluß (43) gelenkig angebracht ist, insbesondere unterhalb der Zentrierführung (37). 45
9. Bohrgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß am Vorderteil (7) der Tragkonstruktion (2) am letzterer zugewandten Teil des Lagers (11) und/oder am bzw. im Zwischenmast (10) abwärts ausfahrbare, bewegliche Kugelhöpfe aufweisende Stützen (8) angeordnet sind. 50
10. Bohrgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Magazin (24) im Bohrzentrum (B) sitzt oder zumindest teilweise in dieses verschiebbar ist. 55
11. Bohrgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Magazin (24) eine schrittweise drehbare Revolver-Anordnung mit dem Stütztisch (26) und wenigstens einer Fang- oder Ringhalterung (45, 27) ist, die am Umfang Greifer (46) bzw. Aufnahmen (28) für die Gestängerohre (29) und bohrkopfseitig eine Öffnung (30) zur Aufnahme oder Entnahme jeweils eines Gestängerohres mittels eines Querantriebs (31) aus bzw. in Bohrstellung (B) aufweist. 60 65

12. Bohrgerät nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Stütztisch (26) oder ein Trägerrohr (25) des Magazins (24) mit einem einsinnigen Schrittschaltwerk (33) und einer Rastsperr (36) versehen ist.

13. Bohrgerät nach den Ansprüchen 11 und 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Schrittschaltwerk (33) ein Sperrad (34) mit Zähnen (35) aufweist, deren Anzahl und Winkelanordnung jener der Greifer (46) bzw. Gestängerohr-Aufnahmen (28) der Fang- oder Ringhalterung (45, 27) entspricht.

14. Bohrgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß am Bohrkopf (21) und/oder am Fuß des Bohrmastes (14) eine Brechvorrichtung (44) angeordnet ist.

15. Bohrgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß am Bohrkopf (21) und am Fuß des Bohrmastes (14) je eine Fangvorrichtung (45) für jeweils in Bohrstellung (B) befindliche Gestängerohre (29) vorhanden ist.

16. Bohrgerät nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Brechvorrichtung (44) und/oder die bzw. jede Fangvorrichtung (45) Vorsprünge (39) aufweist, die in Umfangsausnehmung (41) der Gestängerohr-Außenenden (40) einrastbar sind.

17. Bohrgerät nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die Bohrkopf-Fangvorrichtung (45) mit einem Innenprofil (47) versehene Zangengreifer (46), Klammern, Backen od. dgl. hat, die in ein Gegenprofil (41) an den Außenenden (40) der Gestängerohre (29) einrastbar sind.

18. Bohrgerät nach den Ansprüchen 11 und 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrkopf-Fangvorrichtung (45) mittels eines Querantriebs (31 bzw. 48) betätigbar ist, welcher der Öffnung (30) der Ringhalterung (27) bzw. dem Greifer (46) lagemäßig zugeordnet ist.

19. Bohrgerät nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Zangengreifer (46) Spreizenden (49) aufweisen, die durch den Querantrieb (48) spreizbar sind.

20. Bohrgerät nach einem der Ansprüche 7 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentrierführung (37), die Fangvorrichtung (45) und/oder eine Rohrchierung (61) im Magazin (24) Klammern (38 bzw. 60) mit einem Innenprofil hat, die in eine Umfangsnut (59) des Gestängerohr-Außenendes (40) einrastbar sind.

21. Bohrgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Bohrkopf (21) eine äußere Bohrspindel (50) aufweist, die an ihrem unteren Ende einen zu den Gestängerohren (40) formschlüssigen Profileinsatz (51) trägt, und daß eine mit der äußeren Bohrspindel (50) drehfest verbundene, koaxiale Innenspindel (52) zu letzterer axialverschieblich ist, welche an ihrem unteren Ende ein Konusgewinde (53) hat.

22. Bohrgerät nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß am oberen Ende der koaxialen, hohl ausgebildeten Innenspindel (52) ein Spülrohranschluß (54) vorhanden ist.

23. Bohrgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß am Bohrkopf (21) ein dem normalen Drehantrieb (22) wahlweise zuschaltbarer zweiter Drehantrieb (22') angeordnet ist, insbesondere ein Hydraulikmotor.

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Bohrgerät mit einer fahrbaren Tragkonstruktion und einem um eine horizontale Achse schwenkbaren Bohrmast, der einen daran auf- und abbewegbaren, einen Drehantrieb aufweisenden Bohrkopf sowie ein Magazin zur Aufnahme von Bohrgestängerohren in paralleler, rotationssymmetrischer Anordnung trägt, die an ihren Enden mit Konusgewinde versehen, auf einem Tisch abgestützt, durch Halterungen gesichert und zum Verlängern und Einkürzen des Bohrgestänges mittels Greif- und Schraubvorrichtungen handhabbar sind, wobei der Bohrmast an einem Lager quer zu der horizontalen Schwenkachse drehbar und/oder verstellbar angebracht ist.

Bohrgeräte dieser Art sind seit längerem üblich. So beschreibt die FR-PS 11 10 926 ein schweres Selbstfahr-Bohrgerät, dessen Bohrmast zum Transport um eine zur Längsrichtung des Fahrwerks quer stehende Achse umlegbar ist und das ein drehbares Rohrmagazin aufweist, welches maximal vier Gestängerohre fassen kann und sich für die Aufnahme oder Entnahme eines Rohres jeweils an das Bohrzentrum des Mastes heranschwenken läßt. Die zugehörige Haltevorrichtung mit Sicherungs-, Greif- und Sperreinrichtungen ist verhältnismäßig kompliziert und aufwendig. Wegen der großen Gewichtslast des vollen Magazins ist dieses labil und leicht verformbar, wobei vor allem Schrägbohrungen mit ihren großen Beanspruchungen zu starkem Verwinden des Magazins oder seiner Halterung führen können. Zur Sicherung der Gestängerohre sind auf dem Stütztisch Fangtöpfe vorgesehen, aus denen jedes einzelne zu entnehmende Rohr erst herausgehoben und in die jedes zu speichernde Rohr eingesetzt werden muß, was jeweils besondere Arbeitsgänge erfordert.

Ein anderes Gerät der eingangs genannten Art mit ähnlichen Nachteilen ist in der US-PS 33 36 991 beschrieben. Der Bohrmast befindet sich dabei am Vorderteil der Tragkonstruktion und trägt das sechs Gestängerohre fassende Magazin, welches mit einem Kettentrieb so drehbar ist, daß ein Gestängerohr entnommen oder eingeladen werden kann, wozu eine schwenkbare Übergabeeinrichtung notwendig ist. Diese hat zueinander axialverschiebbliche und schwenkbare Teile mit besonderen Betätigungs- und Verriegelungsorganen, wodurch auch hier ein ziemlich komplizierter und nur mit entsprechenden Kosten herstellbarer Aufbau gegeben ist, der nicht bloß einen verhältnismäßig großen Platzbedarf hat, sondern auch störanfällig ist. Außerdem ist die Bohrstellung von vornherein durch die Lage des Mastes und des daran lediglich höhenverschiebblichen Bohrkopfes festgelegt, so daß seitliche Verlagerungen und Versetzungen nicht möglich sind, obwohl in der Praxis ein Nachstellen während des Betriebes häufig erwünscht ist. Wesentlich ist diese Möglichkeit vor allem beim Anbohren und Ankerbohren.

Hierfür ist z. B. aus »Bohrtechnik, Brunnenbau, Rohrleitungsbau« 22 (1971), Heft 5, S. 187 eine Ankerlochbohrmaschine bekannt, deren als Bohrmast fungierende Lafette an einem Lager quer zu der horizontalen Schwenkachse verstellbar angebracht ist. Auch diese Konstruktion ist jedoch schwer und insbesondere durch das Gestängerohrmagazin seitlastig, das von der Lafette verhältnismäßig weit absteht und im übrigen ebenfalls kompliziert aufgebaut ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, unter Überwindung der Nachteile des Standes der Technik mit einfachen, wirtschaftlichen Mitteln ein verbessertes Bohrgerät insbesondere mittlerer Größe zu schaffen, das bei möglichst

geringem Eigengewicht einen stabilen, vielseitig anpaßbaren Aufbau besitzt, im Ein-Mann-Betrieb bequem zu handhaben ist, nur mäßigen Energiebedarf hat und in seiner Leistung herkömmlichen Großgeräten nicht nachsteht.

Bei einem Bohrgerät der eingangs genannten Art ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß der Bohrmast das Magazin umschließt. Diese Anordnung gewährleistet bei minimalem Bauaufwand ein niedriges Eigengewicht des Bohrmastes. Die Konstruktion ist besonders robust, billig in der Fertigung und zuverlässig selbst bei rauhem Betrieb, außerdem aber dank der Unterbringung des Gestängemagazins im Inneren des Bohrmastes auch besonders platzsparend und wendig im Einsatz. Das erfindungsgemäße Bohrgerät eignet sich daher insbesondere für Großloch- und Tiefbohrungen mit druckluftbetriebenen Tieflochhämmer, doch kommt es auch für hydraulisch betätigbare Außenhämmer oder zur Verwendung als Kernbohrmaschine mit aufgebauter hydraulischer Winde in Betracht.

Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, daß das Lager an einem an der Tragkonstruktion schwenkbar angebrachten Zwischenmast höhenverschieblich befestigt ist. Dieser kann erfindungsgemäß in zwei unteren Lagern geführt und über hydraulische Neigungszyylinder verstellbar sein, so daß jede gewünschte Bohrstellung schnell eingerichtet werden kann. Daher ist das Gerät mit der Lafette bis zur Erde fahrbar, um Sohllöcher zu schießen, was mit den herkömmlichen Bohrgeräten nicht möglich ist. Dank des verstellbaren Zwischenmastes und des Lagerdrehkranzes ist es z. B. möglich, den Bohrmast für Horizontalbohrungen stets bodenparallel und insbesondere waagrecht zu verwenden, daher um 360° verschwenkbar ist. Der Zwischenmast gestattet ferner eine für manche Anwendungsfälle sehr wichtige zusätzliche Höhenverstellung des Bohrmastes.

Bei Verwendung eines als Mehrkant-Rahmengestell ausgebildeten Bohrmastes, d. h. einer Fachwerk-Konstruktion, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß der Bohrmast mit einer Flachseite des Rahmengestells mittig an dem Lager befestigt ist. Dieses kann selbst im wesentlichen mittig am Vorderteil der Tragkonstruktion angeordnet sein. Dadurch ergibt sich eine günstige Lastverteilung mit entsprechend symmetrischer Aufnahme aller Beanspruchungen. Eine sehr günstige Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß das geringfügig nach einer Seite hin versetzte Rahmengestell die Bohrkopf-Schlittenführung an der gegenüberliegenden Außen-Flachseite des Bohrmastes trägt, so daß der Schwerpunkt der gesamten Anordnung zumindest während des Betriebes etwa mittig liegt und eine gleichmäßige Lastverteilung sichergestellt ist.

In Weiterbildung der Erfindung kann am Fuß des Bohrmastes eine auseinanderfahrbare Zentrierführung angeordnet sein. Diese tiefliegende Zentrierung hält das Bohrgestänge knapp oberhalb des Bohrloches, so daß die genaue Einhaltung der Bohrrichtung gewährleistet und ein seitliches Schlagen unterbunden ist. Am Fuß des Bohrmastes kann ferner eine Bohrloch-Auflage mit Sauganschluß gelenkig angebracht sein, insbesondere unterhalb der Zentrierführung. Dies ermöglicht eine überaus wirtschaftliche und umweltfreundliche Entstaubung, die trocken oder naß ausgeführt werden kann, z. B. durch Einspülen von Wasser mittels einer druckluftbetriebenen Pumpe. Erfindungsgemäß stützt dieser Gelenkfuß den gesamten Bohrmast auf dem Boden ab.

Zur Stabilisierung des Bohrgeräts im Betrieb trägt wesentlich bei, daß gemäß einer anderen Ausgestaltung der Erfindung am Vorderteil der Tragkonstruktion am letzteren zugewandten Teil des Lagers und/oder am bzw. im Zwischenmast abwärts ausfahrbare, bewegliche Kugelhöpfe aufweisende Stützen angeordnet sind. Zusätzliche Stütz-Stempel können beispielsweise etwa an den Eckpunkten des Geräts angeordnet sein.

Von besonderer Bedeutung ist eine Ausgestaltung der Erfindung, wobei das Magazin im Bohrzentrum sitzt oder zumindest teilweise in dieses verschiebbar ist. Infolgedessen ist nur ein geringer Energie- und Zeitaufwand erforderlich, um jeweils ein neues Gestängerohr aus dem Magazin zu entnehmen und in die Bohrstellung zu bringen bzw. nach Beendigung der Bohrung beim Herausziehen des Gestänges aus dem Bohrloch jeweils das oberste Gestängerohr in das Magazin umzuladen.

Gemäß der Erfindung ist das Magazin eine schrittweise drehbare Revolver-Anordnung mit dem Stütztisch und wenigstens einer Fang- oder Ringhalterung, die am Umfang Greifer bzw. Aufnahmen für die Gestängerohre und bohrkopfseitig eine Öffnung zur Aufnahme oder Entnahme jeweils eines Gestängerohres mittels eines Querantriebs aus bzw. in Bohrstellung aufweist. Dieses Revolvermagazin sitzt inmitten der Rahmenkonstruktion des Bohrmastes, benötigt also keinen zusätzlichen Raum und gewährleistet bei allen Betriebszuständen eine sehr gleichmäßige Lastverteilung.

Die Entnahme bzw. Aufnahme eines Gestängerohres vollzieht sich rasch und genau, da nach der Erfindung der Stütztisch oder ein Trägerrohr des Magazins mit einem einsinnigen Schrittschaltwerk und einer Rast Sperre versehen sein kann, so daß durch jede Betätigung des zugehörigen Antriebs eine Winkelstellung aufgesucht wird, bei welcher eine Umfangs-Aufnahme der Ringhalterung bzw. ein Greifer exakt der Übergabe-Öffnung gegenübersteht. Man erreicht dies dadurch, daß gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung das Schrittschaltwerk ein Sperrrad mit Zähnen aufweist, deren Anzahl und Winkelanordnung jener der Greifer bzw. Gestängerohr-Aufnahmen der Fang- oder Ringhalterung entspricht. Es ergibt sich eine sehr bedeutsame Arbeitserleichterung, da nun die einzelnen Gestängerohre in jeder beliebigen Reihenfolge entnommen oder eingeladen werden können, wogegen nach dem Stand der Technik bei einzelnen Ausführungen nur jedes zweite Gestängerohr des Magazins, bei anderen Ausführungsformen nur das jeweils vorderste Gestängerohr entnommen bzw. eingeladen werden konnte.

In Weiterbildung der Erfindung kann am Bohrkopf und/oder am Fuß des Bohrmastes eine Brechvorrichtung und auch je eine Fangvorrichtung für jeweils in Bohrstellung befindliche Gestängerohre vorhanden sein. Dies beschleunigt den Auseinander- bzw. Zusammenbau des Bohrgestänges außerordentlich. Zumindest die Brechvorrichtung und/oder die bzw. jede Fangvorrichtung kann Vorsprünge aufweisen, die in Umfangsausnehmungen der Gestängerohr-Außenenden einrastbar sind.

In entsprechender Weise kann nach der Erfindung zumindest die Bohrkopf-Fangvorrichtung mit einem Innenprofil versehene Zangengreifer, Klammern, Backen od. dgl. haben, die in ein Gegenprofil an den Außenenden der Gestängerohre einrastbar sind. Das Umsetzen der einzelnen Gestängerohre wird dadurch wesentlich erleichtert, zumal wenn die Bohrkopf-Fangvorrichtung

mittels eines Querantriebs betätigbar ist, welcher der Öffnung der Ringhalterung bzw. einem Greifer lagemäßig zugeordnet ist. Derartige Zangengreifer können Scherenhebel aufweisen, die durch den Querantrieb spreizbar sind.

Die Zentrierführung, die Fangvorrichtung und/oder eine Rohrsicherung im Magazin kann Klammern mit einem Innenprofil haben, das in eine Umfangsnut des Gestängerohr-Außenendes einrastbar ist. Hierfür eignen sich beispielsweise an der Bohrkopf-Fangvorrichtung quer zur Bohrachse verlaufende Segmente, die beim Eingriff in eine Umfangsnut am oberen Ende des Gestängerohres dieses halten und tragen.

Noch eine andere Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß der Bohrkopf eine äußere Bohrspindel aufweist, die an ihrem unteren Ende einen zu den Gestängerohren formschlüssigen Profileinsatz trägt, und daß eine mit der äußeren Bohrspindel drehfest verbundene, koaxiale Innenspindel zu letzterer axialverschieblich ist, welche an ihrem unteren Ende ein Konusgewinde hat. Hierdurch ist es möglich, das Brechen der Rohrverschraubung beim Ausbau des Bohrgestänges wirkungsvoll zu unterstützen. Selbst ungewöhnlich fest sitzende Gewinde lösen sich, wenn man mit der beschriebenen Einrichtung über den Bohrkopf das in den Profileinsatz eingezogene obere Gestängerohr festhält, während die äußere Bohrspindel zurückgezogen und das untere Rohrende von der Brechvorrichtung erfaßt wird.

Am oberen Ende der koaxialen, hohl ausgebildeten Innenspindel kann gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ein Spülrohranschluß vorhanden sein, was eine beträchtliche Vereinfachung der Konstruktion und der Gerät-Bedienung bewirkt.

Ferner kann erfindungsgemäß am Bohrkopf ein dem normalen Drehantrieb wahlweise zuschalbarer zweiter Drehantrieb angeordnet sein, insbesondere ein Hydraulikmotor. Damit ist im Bedarfsfall jederzeit eine Steigerung des wirksamen Drehmoments möglich, z. B. eine intermittierende Verdoppelung.

Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen an Hand der Zeichnung. Darin zeigt

Fig. 1 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Bohrgeräts,

Fig. 2 eine Vorderansicht eines Fig. 1 entsprechenden Bohrgeräts mit schräggestelltem Bohrmast,

Fig. 3 und 4 schematisiert Seitenansichten eines Bohrmastes,

Fig. 5 eine Draufsicht auf einen erfindungsgemäßen Bohrmast mit Revolvermagazin und Bohrkopfschlitten, Fig. 6 eine Schnittansicht entsprechend der Linie VI-VI in Fig. 5,

Fig. 7 eine Axialschnittansicht durch einen Bohrkopf eines Bohrgeräts nach der Erfindung mit eingezogener Innenspindel,

Fig. 8 eine schematisierte Draufsicht auf je einen Teil einer Zentrierführung und einer Fangvorrichtung mit dazwischen befindlichem Gestängerohr,

Fig. 9 eine Schnittansicht entsprechend der Linie IX-IX in Fig. 8,

Fig. 10 eine Draufsicht auf eine Zangengreifer-Anordnung einer Fangvorrichtung,

Fig. 11 eine Schnittansicht mit den Antrieben für verschiedene Greif- bzw. Haltevorrichtungen,

Fig. 12 eine Schnittansicht entsprechend der Linie XII-XII in Fig. 11,

Fig. 13 eine Ansicht, teilweise im Schnitt, eines

Rohrmagazin-Schrittschaltwerks,

Fig. 14 eine Seitenansicht, teilweise im Schnitt, des Schrittschaltwerks gemäß Fig. 13,

Fig. 15 eine Schnittansicht entsprechend der Linie XV-XV in Fig. 14,

Fig. 16 bis 18 je eine Vorderansicht (a), Seitenansicht (b) und Draufsicht (c) eines Bohrmastes mit Revolvermagazin nach der Erfindung in verschiedenen Arbeitsphasen,

Fig. 19 eine Axialschnittansicht entsprechend Fig. 7, jedoch mit ausgefahrener Innenspindel, und

Fig. 20 eine Querschnittsansicht entsprechend der Linie XX-XX in Fig. 19.

Das in Fig. 1 dargestellte Bohrgerät 1 besitzt eine Tragkonstruktion 2, deren Fahrwerk 3 im gezeichneten Ausführungsbeispiel Räder mit Allradantrieb aufweist, aber auch als Raupenfahrzeug ausgebildet sein kann. Die Bedienung des Einmanngeräts erfolgt zweckmäßig aus der Steuerkabine 4, doch kann ein Steuerpult Verwendung finden, das auch außerhalb der Kabine 4 auf eine hierzu vorgesehene Schwenkhalterung gesetzt werden kann. Außer dem Fahrtrieb mit eingebautem Dieselmotor sind insgesamt mit 5 bezeichnete Versorgungseinrichtungen vorhanden, die Pumpen bzw. Kompressoren, Druckmittelbehälter, Schmiersysteme usw. umfassen. Der Rahmen 6 der Tragkonstruktion 2 hat an seinem Vorderteil 7 Stützen 8 und hinten weitere Stützen 9, welche die Achsen während des Betriebes entlasten. Vorzugsweise sind die Stützen 8, 9 Hydraulikzylinder mit beweglichen Kugelhäupten, welche Bodenunebenheiten ausgleichen.

Der Rahmen 6 der Tragkonstruktion 2 trägt am Vorderteil 7 einen Zwischenmast 10, welcher ein insbesondere als Drehkranz ausgebildetes Lager 11 höhenverschieblich haltet. Der Zwischenmast 10 ist unten am Rahmen 6 angelenkt und etwa in seiner Mitte über eine Schwenkachse 12 mit Neigungszylindern 13 verbunden, die eine Verswenkung des Zwischenmastes 10 in bezug auf den Rahmen 6 ermöglichen.

Auf seiner anderen Seite trägt das Lager 11 einen Bohrmast 14, dessen Rahmengestell ein Magazin 24 für Gestängerohre umschließt. Der Bohrmast 14 hat einen Grundrahmen 15 mit dazu senkrecht stehenden Führungspfählen 16 und Querträgern 17 (Fig. 4 und 5), mit Ringhalterungen 27 und einer Schlittenführung 23 für einen Bohrkopf 21, der an einer Seite des Rahmengestells auf dem Bohrmast 14 auf und ab verfahrbar ist, ihn jedoch vorzugsweise nicht nach vorn belastet. Hingegen muß z. B. ein Bohrschlitten gemäß DT-PS 20 18 884 zum Tragen eines Querantriebs besonders schwer ausgebildet sein. Bei dieser herkömmlichen Anordnung ragt zudem der Kraftdrehkopf stets am Bohrmast nach vorne, was eine erheblich ungünstigere Kraft- und Lastverteilung zur Folge hat.

Man erkennt insbesondere aus den Fig. 1, 2 und 5, daß der Bohrmast 14 eines Bohrgeräts 1 nach der Erfindung im Grundriß etwa quadratisch ist, so daß der Anbau an das Lager 11 bzw. an das Vorderteil 7 der Tragkonstruktion 2 mit drei der vier Bohrmast-Seiten erfolgen kann. Im gezeichneten Ausführungsbeispiel der Fig. 1 und 2 ist, wie insbesondere die letztere Figur erkennen läßt, der Bohrmast 14 etwa in der Mitte des Vorderteils 7 so angebaut, daß der an einer Außenfläche des Rahmengestells sitzende Bohrkopf 21 zur einen Seite des Fahrwerks 3 hin gerichtet und das dadurch bestimmte Bohrzentrum B nur wenig aus der Fahrzeug-Längsmittlinie zur Seite versetzt ist, während die Gesamtanordnung des Bohrmastes 14 mit ihrem

Schwerpunkt zumindest im Betrieb etwa mittig liegt. Es ergibt sich eine besonders vorteilhafte Gewichtsverteilung, da anders als bei herkömmlichen Bohrgeräten der Kraftdrehkopf nicht vorragt und auch das Gestängerohr-Magazin 24 nicht seitlich oder nach vorn vom Bohrmast 14 absteht. Außerdem ist nach der Erfindung zweckmäßig am Bohrmast 14 eine weitere Bodenstütze in Form einer Bohrloch-Auflage 42 gelenkig angebracht (Fig. 1 und 2).

Aus Fig. 2 und 4 ist ersichtlich, daß für den in der Schlittenführung 23 — deren Profil insbesondere aus Fig. 5 ersichtlich ist — gleitbeweglich geführten Bohrkopf 21 ein Druckmittelantrieb 18 vorgesehen ist, mit dem ein Seil 19 über Rollen 20, 20', 20'' zum Schlitten des Bohrkopfes 21 geführt ist. Dieser trägt zwei Motoren 22 und 22' mit Getriebe 63 (Fig. 7) und dient zum Antrieb von Gestängerohren 29, die in dem Revolvermagazin 24 bis zur Verwendung gehalten sind bzw. nach Beendigung des Bohrvorgangs in das Magazin 24 abgestellt werden.

Letzteres besitzt im gezeichneten Beispiel insbesondere an seinem oberen Ende und gegebenenfalls auch in der Mitte Ringhalterungen 27 mit Umfangs-Ausnehmungen 28, aus denen jeweils ein Gestängerohr 29 durch eine schlittenseitig angeordnete Öffnung 30 an den Bohrkopf 21 übergeben bzw. von diesem übernommen werden kann. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 5 sind insgesamt acht Aufnahmen 28 vorgesehen, die ein zentrales Trägerrohr 25 des Magazins 24 umgeben, das als Ganzes mittels eines Querantriebs 31 für den Übergabevorgang zum Bohrzentrum B hin verschoben werden kann. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 10 haltet das Magazin 24 mit Trägerrohr 25 und Fangvorrichtung 45 am Umfang maximal neun Gestängerohre 29, die mittels eines Querantriebs 48 durch Zangengreifer 46 einzeln abgegeben bzw. übernommen werden, ohne daß eine Versetzung des ganzen Magazins 24 notwendig wäre, das daher seine Stellung im Innern des Bohrmastes 14 grundsätzlich behält.

Für die Drehung des Revolvermagazins 24 ist nach der Erfindung ein Antrieb 32 vorgesehen, der zusammen mit einem Schrittschaltwerk 33 sicherstellt, daß stets eine Gestängerohr-Aufnahme 28 bzw. ein Zangengreifer 46 der Öffnung 30 zur Aufnahme bzw. Übergabe eines Gestängerohrs 29 exakt gegenübersteht. Gemäß Fig. 13 bis 15 kann ein solcher Antrieb 32 Schnecke und Schneckenrad aufweisen und mit dem Schrittschaltwerk 33 direkt gekuppelt sein, das ein Sperrad 34 mit einsinnig gerichteten Zähnen 35 hat, welche in einer Drehrichtung unter einer federbelasteten Sperrklinke 36 hinweg gleiten, die jedoch in Gegenrichtung ein Drehen des Sperrades 34 verhindert. Beim Einrasten der Sperrklinke 36 ist stets eine Übergabestellung an der Ringhalterung 27 erreicht (Fig. 5 und 10).

Fig. 13 läßt ferner erkennen, daß zur Verschiebung des Rohrmagazins 24 ein Schlitten 62 vorgesehen ist, dessen Aufbau und Antrieb der Schlittenführung 23 für den Bohrkopf 21 ähnelt.

Am Fuß des Bohrmastes 14 ist eine Zentrierführung 37 vorgesehen (Fig. 3), die auseinanderfahrbare Klammern, Backen od. dgl. hat, deren Gestalt in Fig. 8 links dargestellt ist. Entsprechende Klammern bzw. Backen 38 kann die Brechvorrichtung 44 aufweisen, wobei zweckmäßig ein Innenprofil mit Rippen 39 vorhanden ist, das mit einem Gegenprofil in Form von Rillen 41 an den Außenenden 40 der Gestängerohre 29 formschlüssig zusammenpaßt (Fig. 8, rechts). Dieses Gegenprofil

41 an den Gestängerohr-Enden 40 kann auch in Verbindung mit der in Fig. 10 gezeichneten Fangvorrichtung 45 benutzt werden, deren Zangengreifer 46 ein Innenprofil in Form von Nocken 47 sowie Spreizenden 49 haben. Bei Betätigung mittels eines Querantriebs 48 umgreifen die Zangengreifer 46 das betreffende Gestängerohr 29 an seinem Außenende 40 entweder oder sie geben es frei.

Die obere Fangvorrichtung 45 hat im Ausführungsbeispiel von Fig. 8 und 9 an ihren Klammern bzw. Bakken Segmente 58, die in eine Umfangsnut 59 an den Außenenden 40 der Gestängerohre 29 eingreifen und letztere dadurch halten und tragen können. Eine entsprechende Vorrichtung dient zur Halterung der Gestängerohre im Magazin 24, wobei die von Greifarmen 61 an Klammern 60 gebildete Rohrsicherung in die Umfangsnut 59 der Rohr-Außenenden 40 eingreift.

Die Antriebe 18₁ bis 18₄ für den Stütztisch 26, die Zentrierführung 37, die Brechvorrichtung 44 und die Fangvorrichtung 45 können Hydraulikzylinder sein, deren Anordnung aus Fig. 11 hervorgeht. Fig. 12 zeigt die Führungen der hin und her verschiebbaren Elemente 26, 37, 44 bzw. 45 in Schnittdansicht.

Eine Ausführungsform des Bohrkopfes 21 ist in Fig. 7 und 19 gezeichnet. Man erkennt, daß der Motor 22 über das Getriebe 63 eine in Axialrichtung festgelegte äußere Bohrspindel 50 antreibt, die an ihrem unteren Ende mit einem Profileinsatz 51 versehen ist, dessen Innenprofil demjenigen der Rippen 39 der Brechvorrichtung 44 entspricht und gleichfalls formschlüssig an das Gegenprofil 41 der Gestängerohr-Außenenden 40 angepaßt ist. Über eine Keilverbindung 55 ist mit der äußeren Bohrspindel 50 eine hohle Innenspindel 52 drehfest und axialverschieblich verbunden, die an ihrem unteren Ende ein Konusgewinde 53 und an ihrem oberen Ende einen fest angeordneten Spülrohranschluß 54 hat. Ringdichtungen 56 ermöglichen die freie, druckdichte Drehung und Axialverschiebung der Innenspindel 52 aus der in Fig. 7 gezeichneten eingezogenen Stellung, sobald an einer Druckkammer 57 eine entsprechende Beaufschlagung mit einem Druckmittel stattfindet, so daß die Innenspindel 52 mit ihrem Konusgewinde 53 ausgefahren wird (Fig. 19). Diese Einrichtung ermöglicht es, den Vorgang des Gewindebrechens beim Ausbau eines Gestängerohres 29 wirksam zu unterstützen, indem die äußere Bohrspindel 50 mit ihrem Profileinsatz 51 das obere Bohrstangenende bei eingefahrener Innenspindel 52 drehfest hält, so daß mittels der Brechvorrichtung 44 das untere Gewinde des auszubauenden Gestängerohres 29 gebrochen werden kann, während das nach unten anschließende Gestängerohr von der Fangvorrichtung 45 gehalten wird. Im Bedarfsfall kann ein zweiter Motor 22' am Bohrkopf 21 dazu eingesetzt werden, das wirksame Drehmoment zu steigern, beispielsweise zu verdoppeln. Dies ist sowohl beim Gewindebrechen als auch beim Bohrvorgang bisweilen äußerst vorteilhaft.

Die Schnittdansicht von Fig. 20 zeigt die untere Hälfte der Innenspindel 52 und deren Profil, das einen Einlauf 64 für die Spülflüssigkeit aufweist und weiter unten eine Spindelführungsbuchse 65 erkennen läßt, an deren unteres Ende sich der Profileinsatz 51 anschließt.

Die Arbeitsweise eines erfindungsgemäßen Bohrgärts ergibt sich aus den Fig. 16a ... c bis 18a ... c. Soll ein Rohr 29 für den Bohrvorgang benutzt werden, so wird es zunächst bei hochgefahrenem Bohrkopf 21 von den Klammern 60 bzw. den Zangengreifern 46 erfaßt und mittels der am Trägerrohr 25 angreifenden Quer-

antriebe 31 aus der Speicherstellung S (Fig. 16a ... c) in die Bohrstellung (Fig. 17a ... c) verbracht, so daß es mit der Bohrachse B fluchtet. Nun wird der Bohrkopf 21 in seiner Schlittenführung 23 abwärtsgefahren und mittels des Motors 22 die Verschraubung des Konusgewindes 53 mit dem oberen Außenende 40 bewirkt. Sodann wird die (obere) Klammer 60 gelöst, der Bohrkopf 21 eingeschraubt und dieser um ein kleines Stück von z. B. 10 ... 15 cm abwärts gefahren, bis die Bohrstange 10 (das Rohr 29) in die geschlossene Zentrierklammer 37 eintaucht. Anschließend kann der (untere) Zangengreifer 46 geöffnet werden, worauf das Magazin 24 zurückgezogen und das neue Rohr an seinem unteren Außenende 40 mit einem bereits im Bohrloch befindlichen 15 Rohr 29' verschraubt wird, das hierzu in der Fangvorrichtung 45 drehfest gehalten wird. Daraufhin kann die Fangvorrichtung 45 freigegeben und der Bohrkopf 21 bei vorlaufendem Motor 22 zur Fortsetzung des Bohrvorgangs am Bohrmast 14 abwärts gefahren werden, 20 wie das aus Fig. 18a ... c zu ersehen ist. Wenn das obere Außenende 40 des Rohres 29 die unterste Stellung erreicht hat, welche der Position 29' von Fig. 16a und 16b entspricht, kann der beschriebene Ablauf wiederholt werden.

Beim Ausbau des Bohrgestänges wird umgekehrt verfahren, indem zuerst der Bohrkopf 21 mit dem an seinem Konusgewinde 53 verschraubten Rohr 29 aus einer Zwischenstellung (Fig. 18a und 18b) gegen einen Anschlag hochgezogen wird, bis das untere Ende des Rohrs 29 noch in der Brechvorrichtung 44 gehalten ist, jedoch aus der (unteren) Fangvorrichtung 45 freikommt. Diese wird dann geschlossen, so daß sie die untere Bohrstange 29' klemmt. Daher wird das obere Außenende 40 des nächstunteren Rohres 29' von der Fangvorrichtung 45 einrastend erfaßt. Jetzt kann der Motor 22 in Gegenrichtung eingeschaltet werden, um die Gewindeverbindung der beiden Rohre 29, 29' zu brechen. Gelingt dies auf Anhieb, so wird das Magazin 24 mittels der Querantriebe 31 vorgefahren, bis die Zangengreifer 46 und die Klammern 60 das auszubauende Rohr 29 ergreifen, das auf den Stütztisch 26 gesetzt und nach Lösen auch der oberen Verschraubung am Bohrkopf 21 in die Speicherstellung S (Fig. 16a ... c) zurückgeholt werden kann.

Falls die Verschraubung sich nicht unten, sondern oben am Bohrkopf 21 löst, was in seltenen Fällen vorkommen kann, so benutzt man die Anordnung gemäß Fig. 7 und 19, um zunächst mit wieder vorlaufendem Motor 22 bei ausgefahrener Innenspindel 52 die Verschraubung oben wieder herzustellen oder doch etwas zu festigen. Anschließend wird bei sehr langsamer Drehung des Rohres 29 die Innenspindel 52 vorsichtig hochgezogen, um das Gegenprofil 41 des oberen Außenendes 40 in den Profileinsatz 51 der äußeren Bohrspindel 50 einzuziehen, worauf die Innenspindel 52 durch Druckentlastung der Kammer 57 ganz hochgefahren wird, so daß das obere Außenende 40 von der äußeren Bohrspindel 50 drehfest gehalten ist. Dann kann bei rücklaufendem Bohrmotor 22 nur noch die untere Gewindeverbindung brechen. Sobald das geschehen ist, kann das Rohr 29 auf den mit dem Magazin 24 vorgefahrenen Stütztisch 26 gesetzt, die Innenspindel 52 abwärts bewegt und das Konusgewinde 53 eingeschraubt werden, worauf das Rohr wie zuvor beschrieben in die Speicherstellung S gebracht wird. Man erkennt, daß dank der besonderen Profilgestaltung der Außenenden 40 (Fig. 8 und 9) sowie der äußeren Bohrspindel 50 mit dem Einsatz 51 das Aufbrechen der

Rohrverschraubung selbst in hartnäckigen Fällen höchst wirkungsvoll erfolgt, wobei zur Unterstützung auch hier der zweite Bohrmotor 22' eingesetzt werden kann.

Es ist auch möglich, das Bohrgerät für Hochdruck-Kompressoren und Tieflochhämmer auszulegen, wobei pneumatische Antriebe in großem Umfang eingesetzt werden können. Gegenüber herkömmlichen Geräten, wie sie in der Steinbruchindustrie verwendet werden, ergeben sich durch Verwendung hydraulischer Antriebe und Steuerungen für den Bohrmotor (bei Vorschub, Ver- und Entschraubung), für die Entstaubung usw. große Einsparungen an Betriebsstoffen. Wesentlich ist fer-

ner, daß die Handhabung und die Wartung des Bohrgeräts im Vergleich zum Stand der Technik außerordentlich erleichtert ist und daß bei Betriebskosten, die bloß etwa die Hälfte derjenigen von gebräuchlichen Geräten betragen, eine ungewöhnlich hohe Bohrleistung erzielbar ist. Beispielsweise ist bei einer Basaltbohrung unter 13 bar Druck mit einem Bohrhammer vom Typ Flottmann DC 105 H eine Bohrleistung von netto 24 Bm/h mühelos erreicht worden. Der Rohrwechsel erfolgt bei beliebiger Drehung des Magazins 24 binnen weniger Minuten, da das Schrittschaltwerk 33 die jeweils erforderliche Winkellage für die Entnahme bzw. Speicherung der nächsten Bohrstange sicherstellt.

Hierzu 7 Blatt Zeichnungen

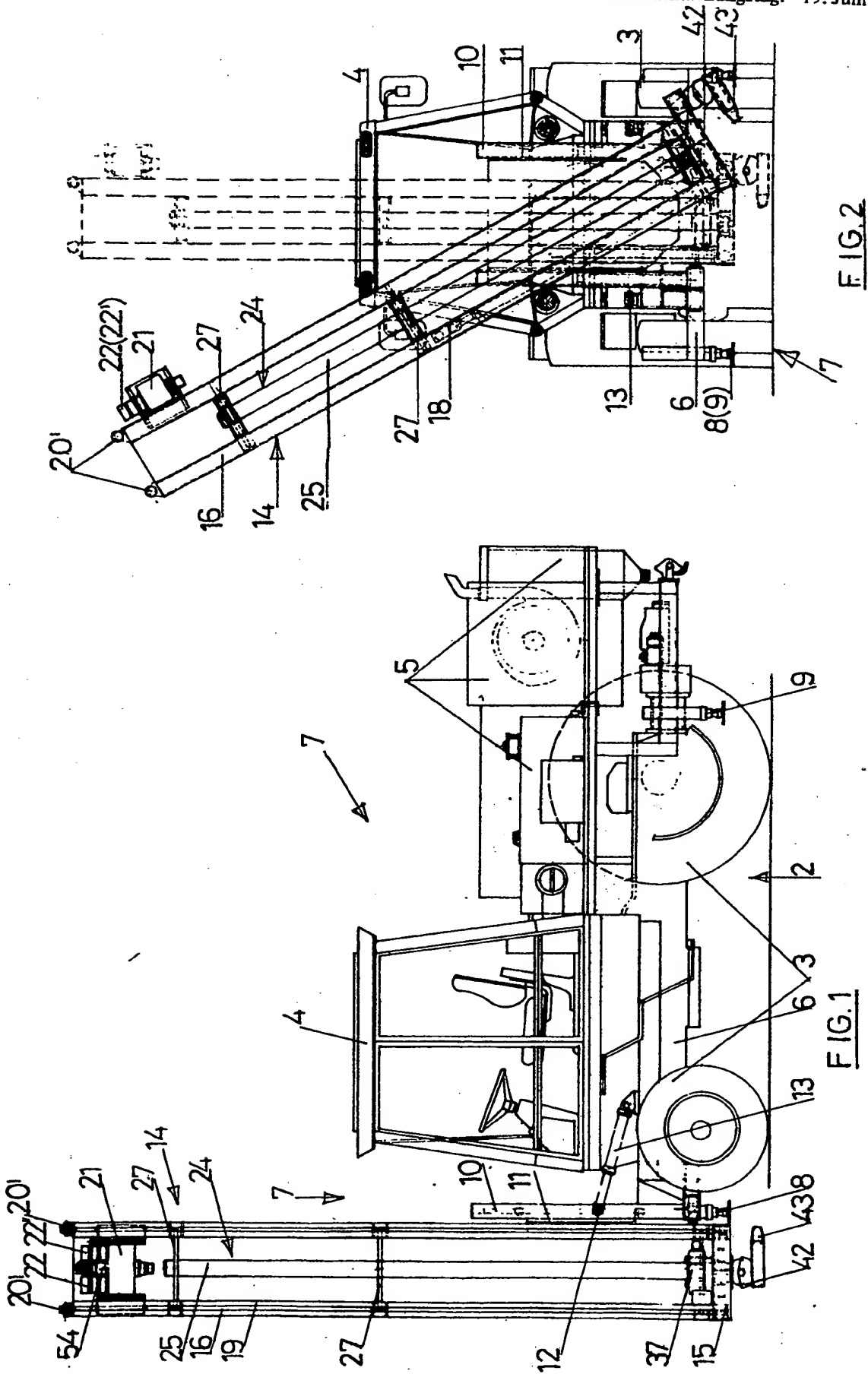
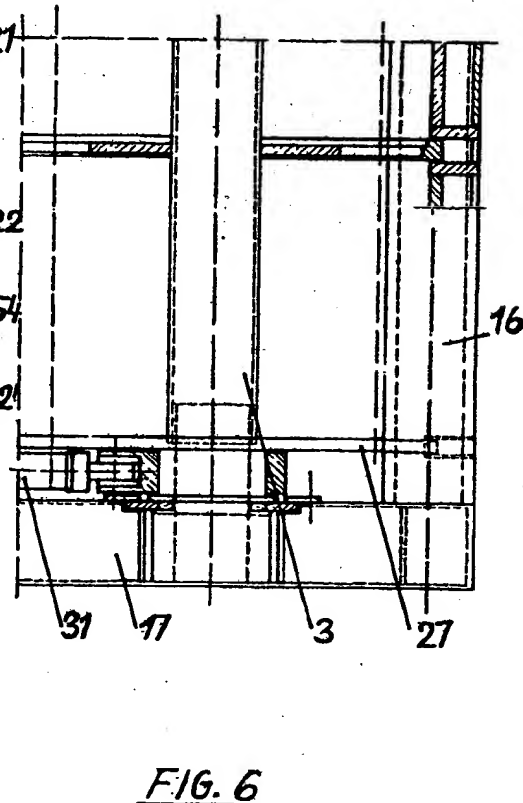
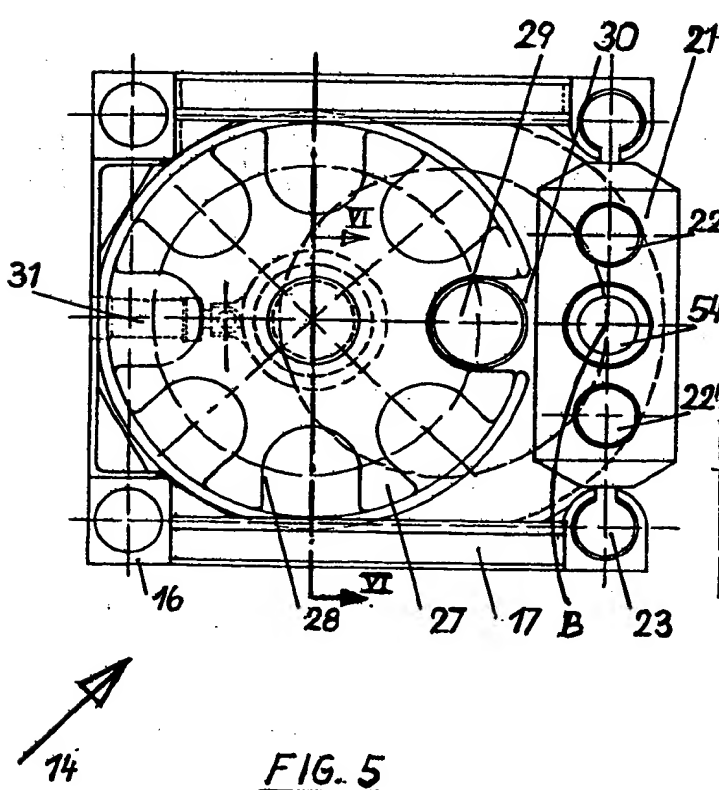
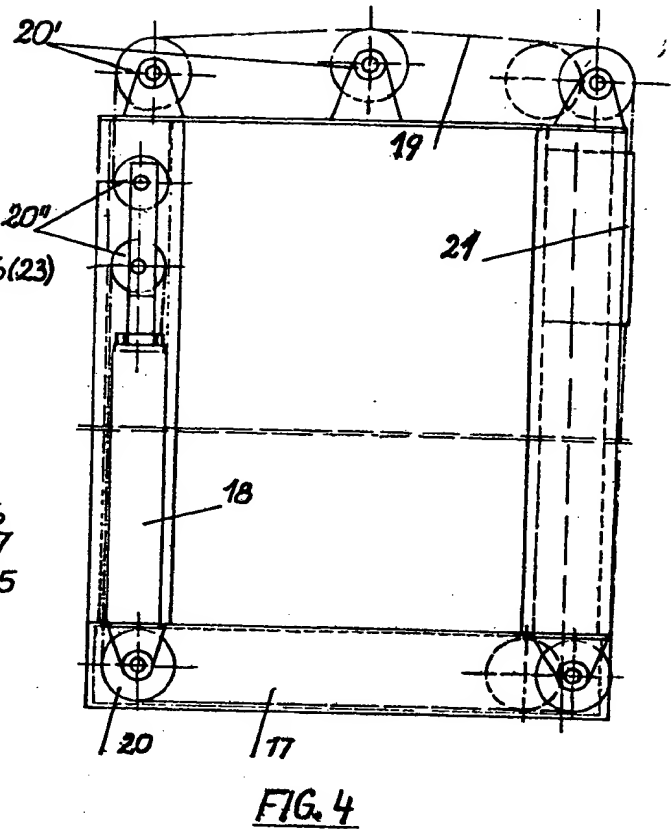
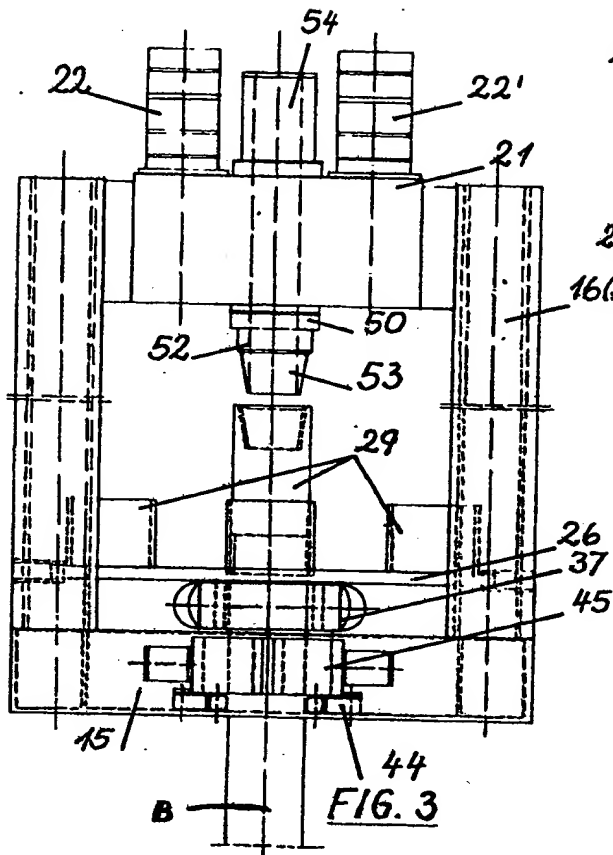
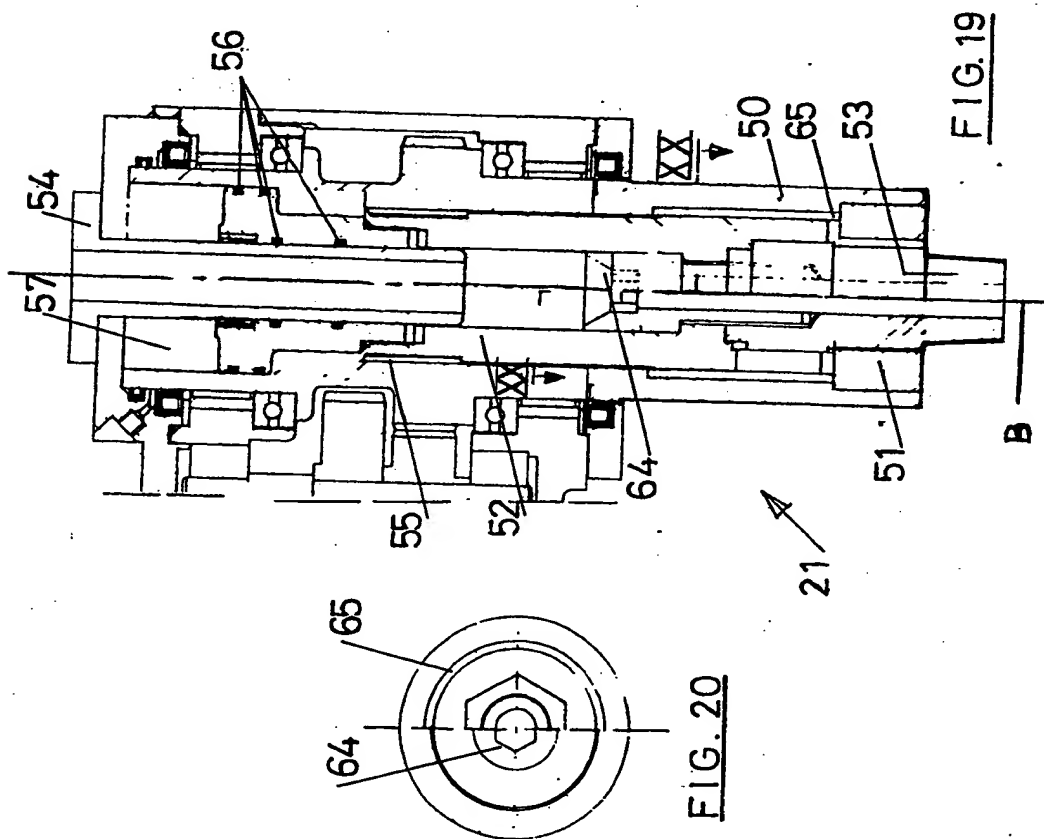
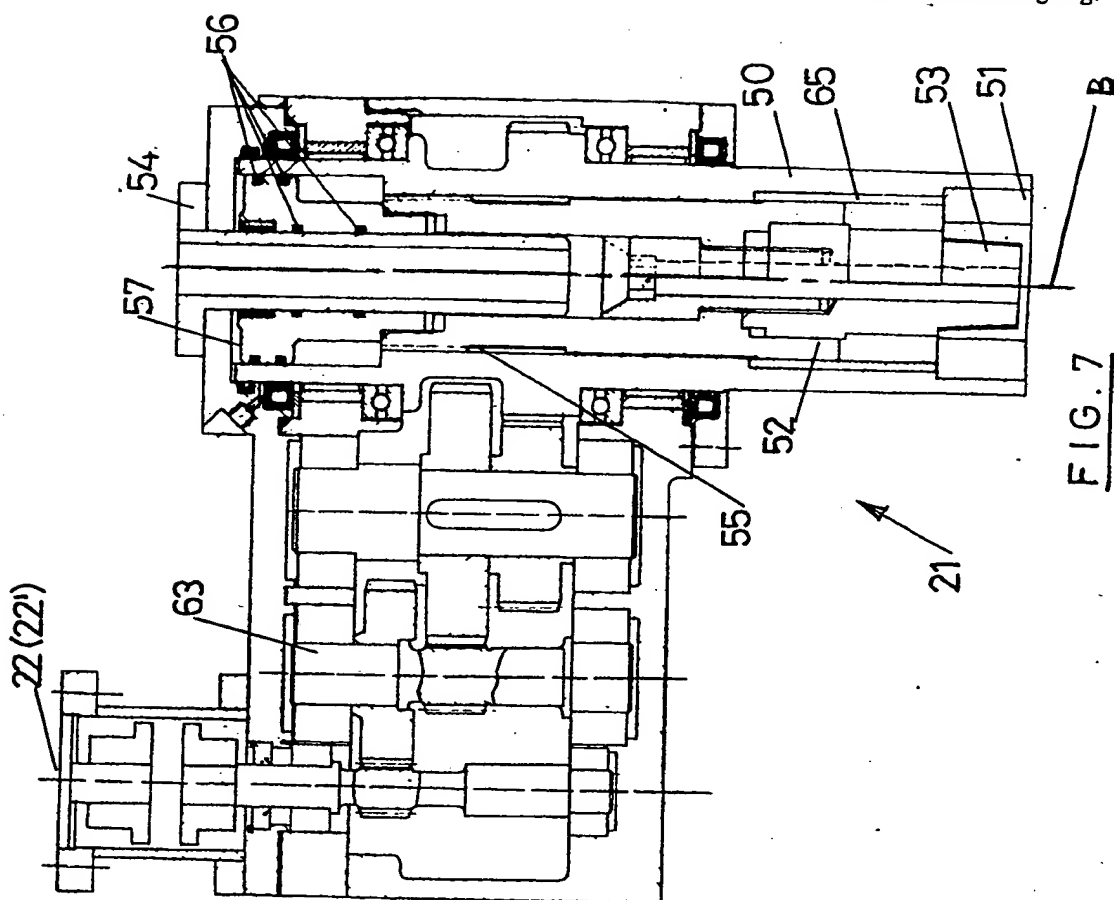
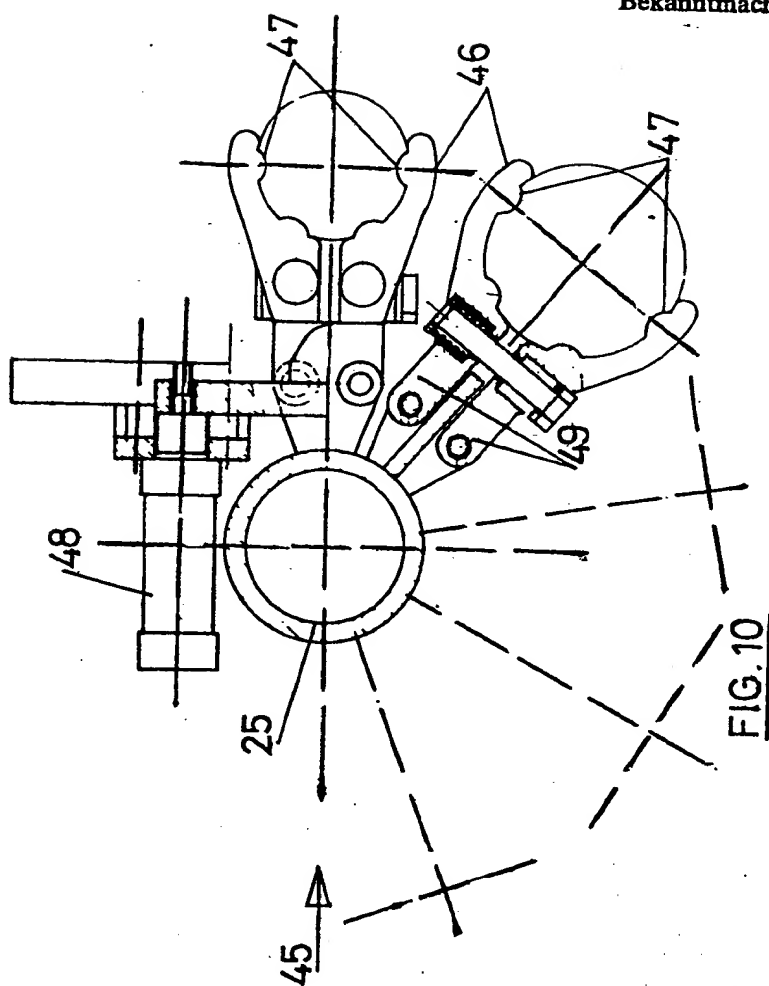
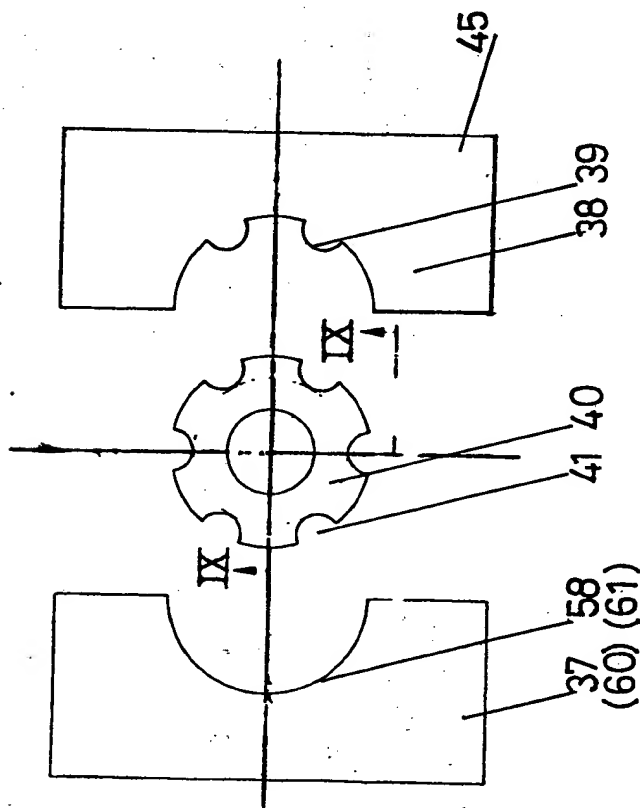
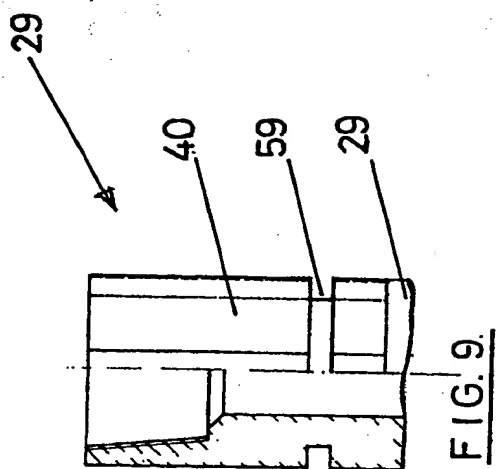


FIG. 2

FIG. 1







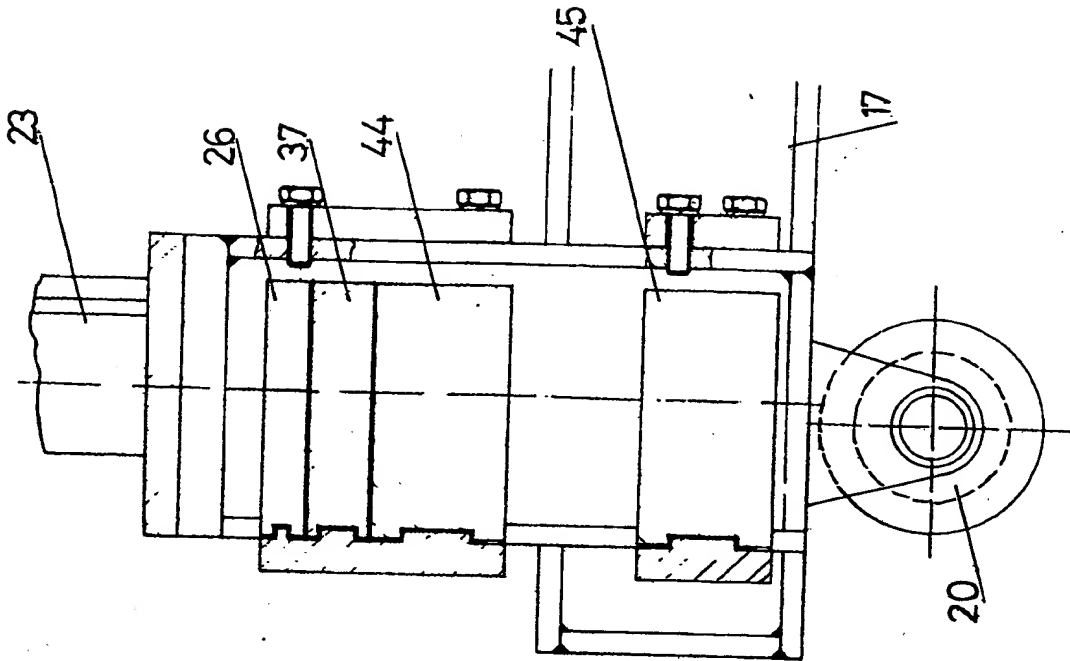


FIG. 12

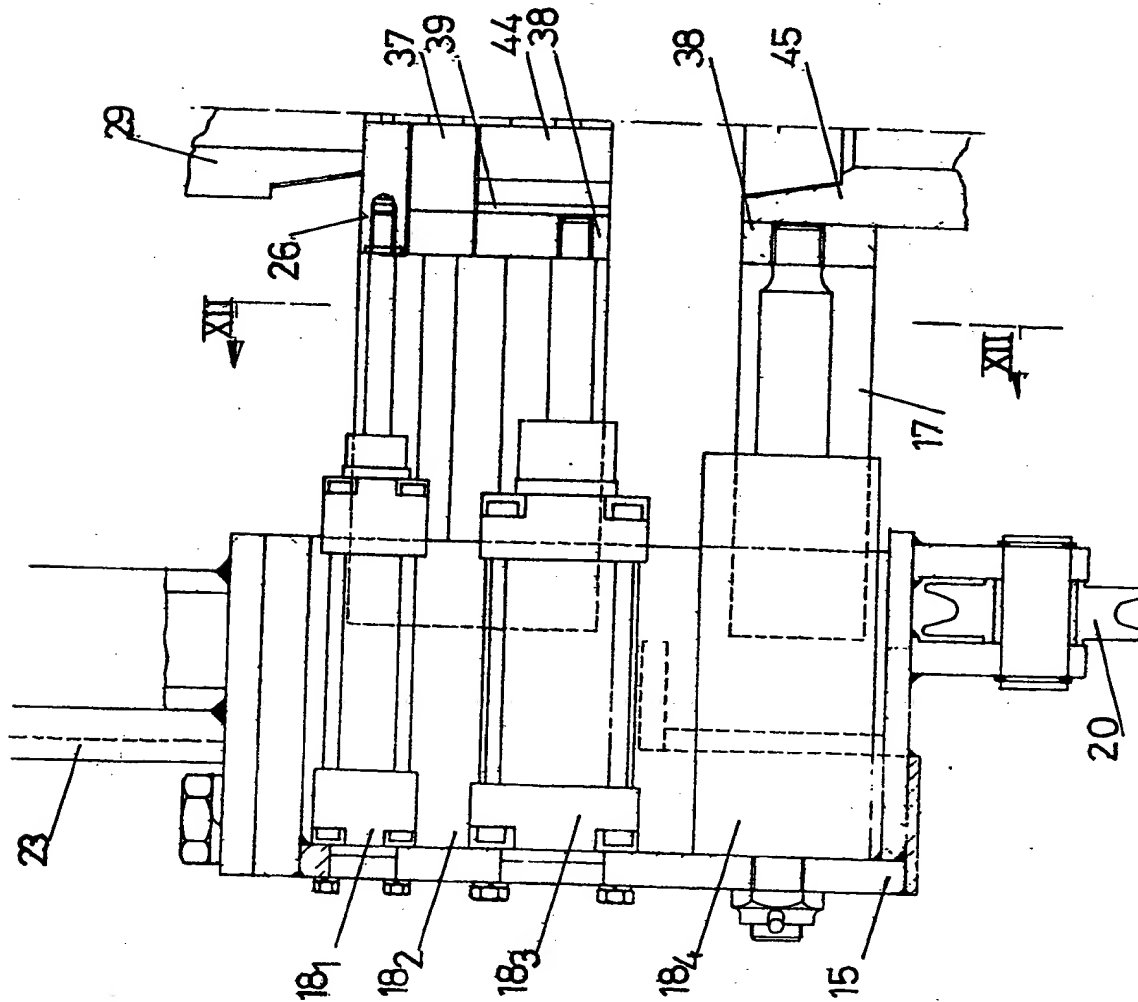


FIG. 11

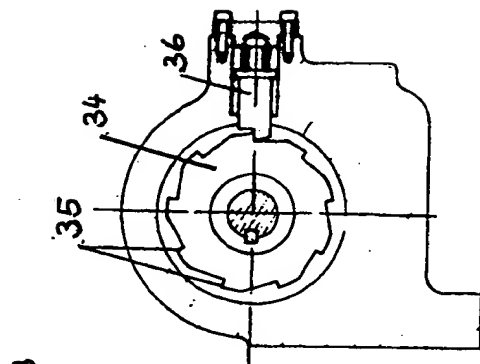


FIG. 15

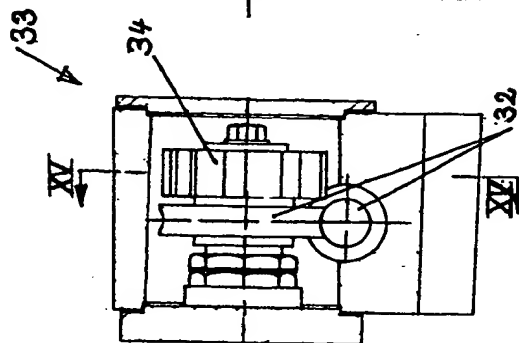


FIG. 14

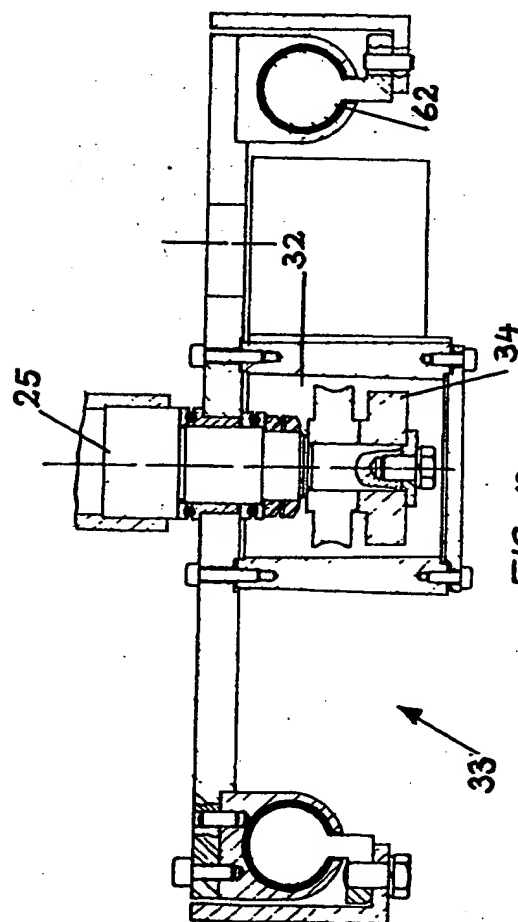


FIG. 13

